

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS631894>

EDN: GJVPRE



Ранняя реабилитация пациента после ортотопической трансплантации сердца: клинический случай

Н.В. Федорова, Ю.А. Аргунова, Е.Н. Прилуцкая, О.Л. Барбараш

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Публикации по тематике реабилитации у пациентов после трансплантации сердца до настоящего времени носили единичный характер. На данный момент эта проблема активно изучается, поскольку нет конкретных данных о сроках начала физической реабилитации, использовании нагрузочных тестов для объективизации состояния пациентов, видов физических тренировок.

Описание клинического случая. В описанном клиническом наблюдении продемонстрированы положительные эффекты ранней реабилитации у пациента после ортотопической трансплантации сердца.

Заключение. Пациенты, перенёвшие трансплантацию сердца, имеют преимущество восстановления функционального состояния сердечно-сосудистой системы по сравнению с другими категориями пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, подвергшихся оперативному лечению. С другой стороны, эти пациенты имеют и ограничивающие быстрое восстановление работоспособности и качества жизни факторы. В большинстве исследований продемонстрированы эффекты различных видов физических тренировок на амбулаторном этапе, а в представленном клиническом наблюдении отмечены положительные эффекты раннего начала кардиореабилитации у пациентов после трансплантации сердца, что позволяет изменить подходы к данной категории больных в отношении начала реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: сердечная недостаточность; трансплантация сердца; реабилитация; механотерапия; физические тренировки.

Как цитировать:

Федорова Н.В., Аргунова Ю.А., Прилуцкая Е.Н., Барбараш О.Л. Ранняя реабилитация пациента после ортотопической трансплантации сердца: клинический случай // CardioСоматика. 2025. Т. 16, № 1. С. 94–101. DOI: 10.17816/CS631894 EDN: GJVPRE

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS631894>

EDN: GJVPRE

Early Rehabilitation After Orthotopic Heart Transplantation: A Case Study

Natalya V. Fedorova, Yulia A. Argunova, Ekaterina N. Prilutskaya, Olga L. Barbarash

Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Publications on rehabilitation in patients following heart transplantation remain limited. This issue is currently being actively investigated, as there is a lack of clear data on the optimal timing for initiating physical rehabilitation, the use of exercise testing for objective assessment of patient condition, or the types of physical training.

CASE DESCRIPTION: This case study describes the positive effects of early rehabilitation in a patient after orthotopic heart transplantation.

CONCLUSION: Patients who underwent heart transplantation have a greater potential for restoring cardiovascular function compared with other categories of patients with cardiovascular diseases treated surgically. However, these patients also face factors that may limit the rapid recovery of functional capacity and quality of life. While most studies have demonstrated the effects of various types of physical training during the outpatient phase, this case report highlights the positive outcomes of initiating cardiac rehabilitation in the early postoperative period. These findings may support a revision of current approaches to the timing of rehabilitation in this patient population.

Keywords: heart failure; heart transplantation; rehabilitation; mechanotherapy; exercise therapy.

To cite this article:

Fedorova NV, Argunova YuA, Prilutskaya EN, Barbarash OL. Early Rehabilitation After Orthotopic Heart Transplantation: A Case Study. *CardioSomatics*. 2025;16(1):94–101. DOI: 10.17816/CS631894 EDN: GJVPRE

Submitted: 13.05.2024

Accepted: 20.02.2025

Published online: 10.04.2025

ОБОСНОВАНИЕ

Кардиореабилитация — одно из ключевых звеньев менеджмента пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) [1]. На современном этапе пересматривается парадигма ведения пациентов с ХСН с позиции реабилитации. Если раньше такие пациенты исключались из исследований по оценке эффективности кардиореабилитации ввиду низкой толерантности к физической нагрузке (ТФН) и высокого риска осложнений, то сейчас имеются многочисленные доказательства безопасности и эффективности реабилитационных мероприятий у этой категории пациентов, в том числе и в отношении улучшения прогноза [2, 3]. Доказано, что кардиореабилитация улучшает прогноз пациентов с ХСН из-за снижения заболеваемости, смертности и повторных госпитализаций [4, 5]. Особое место в данном контексте занимают пациенты, подвергшиеся трансплантации сердца (ТС). С одной стороны, эти пациенты имеют преимущество восстановления функционального состояния сердечно-сосудистой системы как результата хирургического вмешательства. С другой — есть ряд ограничивающих факторов, препятствующих быстрому восстановлению физической работоспособности и показателей качества жизни в послеоперационном периоде. Публикации по тематике кардиореабилитации после ТС до недавнего времени носили единичный характер. Систематический обзор, опубликованный в 2017 г., включает только 10 рандомизированных контролируемых исследований и 300 пациентов, которые начали мероприятия по кардиореабилитации в среднем через 12 мес. после ТС. В результате показана безопасность тренировок и эффективность в отношении прироста показателя пикового потребления кислорода (VO_2 peak), характеризующего физическую работоспособность [6]. Ряд исследований демонстрируют эффективность как интервальных тренировок высокой интенсивности, так и непрерывных нагрузок умеренной интенсивности на амбулаторном этапе ведения таких пациентов [7–9]. Следует отметить, что большая часть исследований касается амбулаторной реабилитации, начинающейся не ранее 24 сут. послеоперационного периода, при этом отсутствуют данные по реабилитации на стационарном этапе — в раннем послеоперационном периоде.

Ранний послеоперационный период у пациентов с ТС сопровождается высоким риском различных осложнений, одним из которых является полиорганная недостаточность, обусловленная ХСН, предшествующей оперативному вмешательству. Поздний послеоперационный период у этой категории пациентов сопровождается такими осложнениями, как отторжение трансплантата, обострение коморбидной патологии при её наличии и последствия приёма необходимых иммуносупрессантов и стероидов [10]. Нивелирование и профилактика развития таких осложнений возможна при эффективной кардиореабилитации пациентов после ТС. Положительные эффекты

кардиореабилитации послужили причиной внесения изменений в рекомендации экспертов Европейского общества по вторичной профилактике и реабилитации (EACPR): представлено, что физическая реабилитация эффективна как в раннем, так и в отдалённом послеоперационном периоде [11]. Согласно мнению экспертов после трансплантации уже на раннем этапе госпитализации проводится физическая активизация, кинезиотерапия, занятия лечебной гимнастикой с последующим включением аэробных физических тренировок низкой интенсивности на 2–3-й неделе. В рекомендациях определена мощность физической нагрузки, однако нет конкретных данных о сроках начала реабилитационных мероприятий, возможности использования нагрузочных тестов для объективизации критериев эффективности и безопасности проводимых мероприятий [11].

Операции ТС проводятся в НИИ КПССЗ с 2013 г., и за 10 лет выполнено 72 ортотопические ТС. Доступность процедуры составляет 4,4 на 1 млн населения, что более чем в 2 раза превышает показатель по РФ — 1,7. В клинике активно и достаточно эффективно используется физическая реабилитация у пациентов после кардиохирургических операций. Так, в работе Ю.А. Аргуновой и соавт. проводилась оценка ранней реабилитации после коронарного шунтирования; отмечено, что в группе ранней реабилитации значимо лучшие показатели VO_2 peak ($p=0,03$) и ТФН ($p=0,03$), оценённые по данным кардиопульмонального нагрузочного теста на 3-й неделе после операции. Использование ранней реабилитации в послеоперационном периоде коронарного шунтирования ассоциировано со снижением частоты развития послеоперационных осложнений, а также улучшением функционального статуса больных к концу госпитального периода [12].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

0 пациенте

В клинику поступил пациент С., 45 лет, для проведения ТС. На момент поступления проявления ХСН компенсированы, статус неотложности в соответствии с рекомендациями UNOS — 2.

В 2009 г. перенёс инфаркт миокарда (ИМ), выполнено чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) со стентированием передней нисходящей артерии (ПНА). В 2018 г. перенёс повторный Q-образующий ИМ, осложнённый пароксизмом желудочковой тахикардии, фибрилляцией желудочков. Выбрана фармакоинвазивная стратегия реваскуляризации тромбоза стента ПНА. В госпитальном периоде отмечено формирование аневризмы левого желудочка (ЛЖ), частые пароксизмы желудочковой тахикардии, имплантирован кардиовертер-дефибриллятор и проведена радиочастотная абляция зоны рубцов.

Систолическая дисфункция по данным эхокардиографии (ЭхоКГ) с фракцией выброса (ФВ) ЛЖ 35% регистрируется

в течение 2 лет. По данным дополнительного обследования выявлен рестеноз стента ПНА. Однако, учитывая отсутствие клиники прогрессирования коронарной недостаточности, удовлетворительную ТФН, снижение жизнеспособности миокарда, по данным сцинтиграфии принято решение о нецелесообразности повторной реваскуляризации. В течение 2 лет наблюдался амбулаторно в центре ХСН.

Физикальная диагностика

В марте 2023 г. пациент госпитализирован с клиникой прогрессирующей стенокардии, сохранялось снижение ФВЛЖ до 34% с отрицательной динамикой в течение месяца (ФВЛЖ 24%). Выполнена катетеризация полостей сердца, определены показания к ТС, внесён в лист ожидания. В мае 2023 г. пациент приглашён в центр для проведения ТС.

На момент поступления по данным объективного осмотра состояние пациента удовлетворительное. Признаков декомпенсации ЛЖ-недостаточности не отмечено. Обращает на себя внимание увеличение печени (на 2 см выступает из-под края рёберной дуги), периферических отёков нет. Гемодинамика стабильная: артериальное давление (АД) 122/72 мм рт. ст., частота сердечных сокращений (ЧСС) 72 удара в минуту. Сатурация (SpO₂) 98%. Тоны сердца ритмичные, приглушённые, патологические шумы не выслушиваются. Нарушений со стороны других органов и систем (пищеварительной, мочеполовой, неврологической, костно-мышечной) не выявлено.

По результатам лабораторных исследований значимых отклонений от нормы и наличия противопоказаний к ТС не отмечено. По данным электрокардиографии регистрируется синусовый ритм с ЧСС 60 уд/мин, неполная блокада левой ножки пучка Гиса. Рубцовые изменения перегородки, верхушки, передней, боковой стенки ЛЖ. Признаки аневризмы передней стенки ЛЖ. Параметры ЭхоКГ представлены в табл. 1.

Отмечается выраженная диффузная гипо-, акинезия передних, передне-перегородочных, верхушечных сегментов ЛЖ, признаки выраженной систолической дисфункции ЛЖ, дилатация полостей сердца. Патологии клапанного аппарата сердца не выявлено. Признаки лёгочной гипертензии (систолическое давление в лёгочной артерии 36 мм рт. ст.).

По результатам клинических, анамнестических, лабораторных и инструментальных данных сформулирован диагноз.

Диагноз

Основной: Ишемическая болезнь сердца. Ишемическая кардиомиопатия. Стенокардия II функционального класса. Постинфарктный кардиосклероз (2009, 2018). Хроническая аневризма верхушки ЛЖ. ЧКВ со стентированием ПНА (2009 1 BMS). Тромбоз стента ПНА (2018 г.). Тромболитическая терапия (2018, Пулолаза). ЧКВ со стентированием ПНА (2018, 1 DES). Субокклюзия в стенте ПНА. Синдром слабости синусового узла. Синусовая брадикардия. Пароксизмальная неустойчивая наджелудочковая тахикардия. Пароксизмальная устойчивая желудочковая тахикардия. Имплантация кардиодефибриллятора Protecta XT (04.10.2018). Радиочастотная катетерная абляция зоны рубца в ЛЖ (2018 г.). ХСН IIA, лёгочная гипертензия, функциональный класс II.

Сопутствующий: Хронический гастрит, ремиссия.

Динамика и исходы

Таким образом, пациент не имел абсолютных противопоказаний для оперативного вмешательства, 05.05.2023 проведена ортотопическая ТС. Оперативное вмешательство прошло без особенностей, длительность составила 313 мин., выполнено по биатриальной методике (последовательно: левое предсердие, правое предсердие, лёгочная артерия и аорта) под эндотрахеальным наркозом

Таблица 1. Данные эхокардиографии при поступлении в стационар

Table 1. Echocardiography of patient on admission to the hospital

Показатель	Значение	Референсные значения
КДР–КСР, см	6,9–6,2	4,2–5,8–2,5–4,0
КДО–КСО, мл	247–194	106±22–41±10
ЛП, см	4,7	1,8–3,9
ФВЛЖ, %	21–24	≥60%
ПЖ, см	2,3	1,5–2,2
МЖП–ЗСЛЖ, см	0,6–1,0	0,6–0,9
УО, мл	53	60–100
ММ ЛЖ, г	238	96–200

Примечание. КДР — конечный диастолический размер, КСР — конечный систолический размер, КДО — конечный диастолический объём, КСО — конечный систолический объём, ЛП — левое предсердие, ФВЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ПЖ — правый желудочек, МЖП — межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ — задняя стенка левого желудочка, УО — ударный объём, ММ — масса миокарда.

Note. КДР — end-diastolic dimension, КСР — end-systolic dimension, КДО — end-diastolic volume, КСО — end-systolic volume, ЛП — left atrium, ФВЛЖ — left ventricular ejection fraction, ПЖ — right ventricle, МЖП — interventricular septum, ЗСЛЖ — left ventricular posterior wall, УО — stroke volume, ММ — left ventricular mass.

через стернотомный доступ. Время искусственного кровообращения составило 191 мин, интраоперационная кровопотеря — 300 мл, восстановление ритма самостоятельное.

В послеоперационном периоде наблюдались умеренные проявления СН, проводилась инотропная поддержка, временная электрокардиостимуляция (ЭКС), проведена инфузия левосимендана, а также отмечались проявления дыхательной недостаточности (ДН) на фоне двусторонней полисегментарной пневмонии, гидроторакса, проводилась плевральная пункция справа.

На 2-е сутки после ТС при стабильном состоянии пациента начаты мероприятия по ранней мобилизации и респираторной реабилитации, предполагавшие активные и пассивные движения во всех суставах, вертикализирующее позиционирование, дыхательную гимнастику с элементами лечебной гимнастики, перкуторный массаж. Эти мероприятия выполнялись в два подхода общей продолжительностью 2–3 ч ежедневно под контролем показателей гемодинамики, клинического статуса, насыщения крови кислородом, а также по результатам «теста поднятых ног» [13].

К 5-м суткам пациент достиг I ступени двигательной активности по Аронову Д.М., сохраняя высокую приверженность реабилитационным мероприятиям, реабилитационный потенциал оценён как средний. Учитывая физиологическую переносимость физических нагрузок, мультидисциплинарной реабилитационной командой совместно с реаниматологом принято решение о расширении режима двигательной активности. Наряду с описанными мероприятиями на 5-е сутки послеоперационного периода инициирована механотерапия в активном режиме с использованием прикроватного механотерапевтического тренажёра (аппарат для механотерапии «ОРТОРЕНТ», Россия). Тренировки проводились ежедневно под контролем врача физической и реабилитационной медицины, продолжительность каждой сессии составляла 10 мин, сопровождалась мониторингом параметров гемодинамики, сатурации, клинического статуса пациента. Дистанция, пройденная на 5-е сутки, составила 257 м.

На 7-е сутки пациент переведён из отделения реанимации в отделение кардиохирургии, по результатам контрольной коронароангиографии изменений коронарных

артерий не выявлено, по контрольной эндомиокардиальной биопсии признаков отторжения не отмечено. На момент перевода в отделение кардиохирургии состояние стабильное, средней степени тяжести, обусловлено объёмом и сроком оперативного вмешательства, регрессирующей СН (проводилась инотропная поддержка, временная ЭКС), умеренно выраженным астеновегетативным синдромом. Лабораторно наблюдались незначимые отклонения, отражающие закономерное течение послеоперационного периода. По электрокардиограмме при отключении ЭКС ритм предсердный с ЧСС 78–83 уд/мин, без отрицательной динамики в состоянии миокарда. По ЭхоКГ ФВЛЖ 65–68%, полость перикарда без особенностей, функция трансплантата удовлетворительная.

В отделении продолжены индивидуальные занятия дыхательной и лечебной гимнастикой дважды в день, механотерапия в положении сидя в активном режиме с увеличением времени тренировки до 15 мин и пройденного расстояния. При этом у пациента не отмечалось выраженной реакции показателей гемодинамики в виде прироста АД и ЧСС в ответ на физическую нагрузку (табл. 2).

С 18-х суток послеоперационного периода дополнительно инициированы контролируемые тредмил-тренировки, представляющие собой ходьбу. Занятия проводились 1 раз в день ежедневно под контролем врача физической и реабилитационной медицины, инструктора по лечебной физкультуре, сопровождалась неинвазивным мониторингом показателей гемодинамики, насыщения крови кислородом и клинического статуса пациента, в том числе оценкой уровня воспринимаемого напряжения по шкале Борга. К выписке пациент освоил тредмил-тренировки со скоростью 2,6 км/час в течение 15 мин (пройдено расстояние 620 м, угол наклона 0 градусов) и механотерапию со скоростью 77 об/мин в течение 15 мин (пройдено расстояние 818 м, из них активно 790 м) (табл. 3). Также к выписке дистанция, пройденная по результатам теста 6-минутной ходьбы, увеличилась и составила 325 м по сравнению с таковой на 14-е сутки (195 м). Реакция показателей гемодинамики (ЧСС и АД) сохранялась прежней, без значимого прироста показателей в ответ на нагрузку, что, вероятнее всего, обусловлено частичной денервацией трансплантата.

Таблица 2. Параметры гемодинамики в ходе проведения механотерапии
Table 2. Hemodynamic parameters during mechanotherapy

Сутки после операции	АД в покое, мм рт. ст.	ЧСС в покое, уд/мин	АД после нагрузки, мм рт. ст.	ЧСС после нагрузки, уд/мин	SpO ₂ на нагрузке, %	Пройденное расстояние пассивно/активно, м	Время тренировки, мин
5	141/91	110	164/90	110	98	12 245	10
14	121/86	110	128/83	110	99	56 787	15
20	119/67	75	123/73	75	99	82 671	15
28	118/79	96	145/87	86	99	28 790	15

Примечание. АД — артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений, SpO₂ — сатурация.

Note. АД — blood pressure, ЧСС — heart rate, SpO₂ — saturation of peripheral oxygen.

Таблица 3. Динамика показателей в ходе тредмил-тренировок

Table 3. Dynamics of indicators during treadmill training

Сутки после операции	АД в покое, мм рт. ст.	ЧСС в покое, уд/мин	SpO ₂ на нагрузке, %	АД после нагрузки, мм рт. ст.	ЧСС после нагрузки, уд/мин	Скорость, км/ч	Пройденное расстояние, м	Время тренировки, мин	Шкала Борга при нагрузке, баллы
18	115/71	85	99	112/74	85	2,6	560	15	11
25	107/72	85	99	108/73	87	2,6	580	15	11
28	114/78	87	99	118/73	88	2,6	620	15	11

Примечание. АД — артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений, SpO₂ — сатурация.

Note. АД — blood pressure, ЧСС — heart rate, SpO₂ — saturation of peripheral oxygen.

Прогноз

Таким образом, на фоне проводимой терапии отмечена положительная динамика: регресс ДН и СН, отсутствие признаков воспалительного процесса. У пациента в результате физической реабилитации, включавшей респираторную реабилитацию, увеличилось время выдоха с 15 до 39 с, оценка боли по Визуально-аналоговой шкале снизилась с 2 до 0 баллов, увеличилось пройденное расстояние в ходе дозированной ходьбы с 20 до 560 м, а прогулочной с 50 до 2000 м, увеличилась дистанция, пройденная по результатам теста 6-минутной ходьбы, на 130 м. Пациент достиг III ступени двигательной активности по Аронову Д.М.

ОБСУЖДЕНИЕ

У большинства пациентов после ТС функциональное состояние удовлетворительное, однако отмечается влияние коморбидного фона (АГ, СД, хроническая болезнь почек) и возникновение васкулопатии сердечного аллотрансплантата на общее функциональное состояние пациента. К тому же иммуносупрессия преднизолоном часто приводит к увеличению жировых отложений и атрофии скелетных мышц, что также оказывает влияние на функциональную способность пациента. У большинства пациентов с трансплантированным сердцем ТФН ниже нормы, а среднее VO₂ peak составляет примерно 60% от ожидаемого [14–18].

Реакция реципиентов на физическую нагрузку имеет характерные особенности, в частности реакция сердечного ритма на физическую нагрузку притупляется [15] в связи с хирургической сердечной денервацией, некоторой ишемией донорского сердца во время изъятия и транспортировки, отсутствием интактного перикарда, диастолической дисфункцией, сниженной окислительной способностью скелетных мышц и нарушенной сосудорасширяющей способностью вследствие предшествующей ХСН [6–7, 14, 17]. В результате потери парасимпатической иннервации донорского сердца ЧСС в покое повышается примерно до 95–115 уд/мин. При дифференцированной физической нагрузке у большинства пациентов ЧСС, как правило, не увеличивается в течение первых нескольких минут (отсроченное увеличение), за чем следует постепенное повышение с пиковым ЧСС немного ниже

нормы (примерно 150 уд/мин) из-за влияния симпатической нервной системы [15].

В приведённом клиническом примере можно отметить аналогичную реакцию показателей гемодинамики на физическую нагрузку. Сердечная реиннервация, приводящая к частичной нормализации реакции сердечного ритма на физическую нагрузку, происходит примерно у 40% реципиентов через месяцы или годы после ТС [15, 19]. Существуют публикации, предполагающие, что вариабельность ЧСС в отдалённом периоде наблюдения может быть связана с частичной или автономной реиннервацией синусового узла [14–15, 19]. Более того, один из факторов, влияющих на динамику ЧСС, — регулярное выполнение физических нагрузок в связи с улучшением хронотропного ответа [19].

Следующий показатель гемодинамики, отражающий реакцию на физическую нагрузку, — это АД. Как правило, во время физической нагрузки АД повышается, однако у пациентов с трансплантированным сердцем пиковое АД при физической нагрузке немного ниже, чем у здоровых людей [7, 15, 19]. В представленном клиническом примере отмечается схожая реакция АД.

Ещё одна особенность реакции пациентов после ТС на физическую нагрузку — прирост VO₂ peak. Так, с началом физической нагрузки скорость увеличения VO₂ peak (кинетика поглощения O₂) меньше, чем обычно, в результате нарушения увеличения сердечного выброса и снижения окислительной способности скелетной мускулатуры (уменьшение артериально-смешанной венозной разницы O₂) [18].

У большинства пациентов с ТС ФВЛЖ находится в пределах нормативных значений в покое и при нагрузке, однако диастолическая функция ЛЖ часто нарушена. Нарушение прироста ударного объёма ЛЖ в сочетании со сниженным резервом ЧСС ассоциируется со снижением сердечного выброса при физической нагрузке. В свою очередь, снижается эффективность лёгочной вентиляции и газообмена при физической нагрузке, по крайней мере в течение первых нескольких месяцев после ТС, что приводит к усилению одышки во время физических упражнений. Прирост дыхательного объёма во время физической нагрузки недостаточен вследствие слабости дыхательных мышц, проявлений астенического синдрома и воздействия кортикостероидных препаратов. Нарушение диффузии альвеолярного газа наблюдается

примерно у 40% пациентов. Однако SpO_2 в покое и во время физической нагрузки у большинства пациентов остаётся нормальной, как и в представленном наблюдении. У небольшой части пациентов с нарушениями диффузии до ТС наблюдается умеренная артериальная десатурация (приблизительно до 90%) при физической нагрузке [7, 14, 17–18]. Описанные нарушения актуализируют использование физической реабилитации с включением дыхательных упражнений с целью улучшения вентиляции лёгких и укрепления дыхательной мускулатуры.

Многочисленные исследования Европейского общества кардиологов показали, что регулярная физическая активность как в дооперационном, так и в послеоперационном периоде — фактор, улучшающий физическую работоспособность и качество жизни у пациентов, перенёвших ТС, в отличие от пациентов, ведущих сидячий образ жизни [20]. К факторам, наиболее вероятно препятствующим быстрому восстановлению физической работоспособности у пациентов после ТС, относятся сниженная плотность капилляров [8], хронотропная недостаточность и сниженный сердечный выброс [9, 14], помимо этого негативное влияние на восстановление физической работоспособности оказывают депрессия, низкое качество жизни и осложнения коморбидной патологии [17, 20].

Физические тренировки под наблюдением специалиста в программах кардиореабилитации безопасны и рекомендуются профессиональными сообществами как до (преабилитация), так и после ТС. Физические упражнения не требуют замены иммунодепрессантов, улучшают показатель VO_2 peak и силу скелетных мышц у пациентов после ТС [7]. Кроме того, кардиореабилитация у этой категории пациентов приводит к снижению риска инсульта, ЧКВ, госпитализации по поводу острого отторжения или СН и смерти [7, 9, 16, 21–22]. В работе M.D. Daida и соавт. оценивали динамику ТФН в течение первого года после ТС у пациентов по окончании курса реабилитации продолжительностью 3 мес. Авторы отметили статистически значимое, но лишь умеренное увеличение VO_2 peak и ТФН, что объяснялось недостаточным эффектом рутинного подхода к реабилитации. По мнению авторов, пациенты данной когорты требуют разработки специфических протоколов реабилитации и увеличения её продолжительности [23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимущества раннего начала реабилитационных мероприятий, включающих физические тренировки, у пациентов после ОТС с неосложнённым течением послеоперационного периода заключаются в профилактическом эффекте в отношении возможных осложнений, более

быстром и полном восстановлении утраченных функций и физической работоспособности, нормализации проприоцептивной чувствительности и психоэмоционального состояния пациента и его родственников, повышении мотивации пациента к лечению. В представленном клиническом наблюдении отмечена лишь часть положительных эффектов ранней реабилитации после ТС, что актуализирует важность дальнейшего изучения эффективности и безопасности различных подходов к ранней реабилитации у такой категории пациентов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов: Федорова Н.В. — анализ и интерпретация фактических данных, написание и редактирование рукописи, разработка концепции статьи; Аргунова Ю.А. — анализ и интерпретация фактических данных, редактирование рукописи, разработка концепции статьи; Прилуцкая Е.Н. — получение фактических данных, общение с пациентом; Барбараш О.Л. — разработка концепции статьи, редактирование и утверждение текста статьи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Источник финансирования. Отсутствует.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов (личных, профессиональных или финансовых), связанных с третьими лицами (коммерческими, некоммерческими, частными), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи, а также иных отношений, деятельности и интересов за последние три года, о которых необходимо сообщить.

Информированное согласие. Пациент подписал форму добровольного информированного согласия на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме в журнале «CardioСоматика», а также на передачу электронной копии подписанной формы информированного согласия сотрудникам редакции журнала (дата подписания 02.06.2023).

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution: Fedorova N.V. — analysis and interpretation of actual data, writing and editing of the article, development of the concept of the article; Argunova Y.A. — analysis and interpretation of actual data, editing of the article, development of the concept of the article; Prilutskaya E.N. — obtaining actual data, communication with the patient; Barbarash O.L. — development of the concept of the article, editing and approval of the text of the article. All authors approved the manuscript (the version for publication), and also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring proper consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of it.

Funding source. None.

Disclosure of interests. The authors declare the absence of relationships, activities and interests (personal, professional or financial) related to third parties (commercial, non-profit, private), whose interests may be affected by the content of the article, as well as other relationships, activities and interests over the past three years, which must be reported.

Informed consent. Written consent was obtained from the patient for publication of personal medical information in anonymized form in the journal "CardioSomatics", as well as for the transfer of an electronic copy of the signed informed consent form to the editorial staff of the journal (signing date 02.06.2023).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Lyasnikova EA, Fedotov PA, Trukshina MA, et al. Management of heart failure patients in Russia: perspectives and realities of the second

decade of the XXI century. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(9):88–96. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4658 EDN: PTNIDO

2. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, et al. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;301(14):1439–1450. doi: 10.1001/jama.2009.454
3. Bozkurt B, Fonarow GC, Goldberg LR, et al. Cardiac rehabilitation for patients with Heart Failure: JACC Expert Panel. *J Am Coll Cardiol*. 2021;77(11):1454–1469. doi: 10.1016/j.jacc.2021.01.030
4. Buckley BJR, Harrison SL, Underhill P, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for cardiac implantable electronic device recipients. *Eur J Prev Cardiol*. 2022;29(4):153–155. doi: 10.1093/eurjpc/zwab103 EDN: LVTSYU
5. Fukuta H, Goto T, Wakami K, et al. Effects of exercise training on cardiac function, exercise capacity, and quality of life in heart failure with preserved ejection fraction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Fail Rev*. 2019;24:535–547. doi: 10.1007/s10741-019-09774-5 EDN: RUCSHV
6. Anderson L, Nguyen TT, Dall CH, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in heart transplant recipients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;4(4):CD012264. doi: 10.1002/14651858.CD012264
7. Squires RW, Kaminsky LA, Porcari JP, et al. Progression of Exercise Training in Early Outpatient Cardiac Rehabilitation: An official statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2018;38:139–146. doi: 10.1097/HCR.0000000000000337
8. Nytroen K, Rolid K, Andreassen AK, et al. Effect of high-intensity interval training in de novo heart transplant recipients in Scandinavia: one-year follow-up of the HIITS randomized, controlled trial. *Circulation*. 2019;139(19):2198–2211. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.036747
9. Rolid K, Andreassen AK, Yardley M, et al. Long-term effects of high-intensity training vs moderate intensity training in heart transplant recipients: a 3-year follow-up study of the randomized-controlled HIITS study. *Am J Transplant*. 2020;20(12):3538–3549. doi: 10.1111/ajt.16087
10. Sujayeva VA. Physical rehabilitation after heart transplantation. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2014;13(6):51–55. EDN: TJOHNR
11. EACPR; Corra U, Piepoli F, Carre F. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counseling and exercise training: Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur Heart J*. 2010;31:1967–1974. doi: 10.1093/eurheartj/ehq236
12. Argunova YuA, Pomeskhina SA, Barbarash OL. Early physical rehabilitation in frail patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2022;21(3):72–80. doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-3-72-80 EDN: XSWRFM
13. Belkin AA, Alashev AM, Belkin VA. Rehabilitation in the intensive care unit (rehablcu). Clinical practice recommendations of the national union of physical and rehabilitation medicine specialists of Russia and of the National Federation of Anesthesiologists and Reanimatologists. *Annals of Critical Care*. 2022;2:7–40. doi: 10.21320/1818-474X-2022-2-7-40 EDN: MEUVHV
14. Nytroen K, Gullestad L. Effect of exercise in heart transplant recipients. *Am J Transplant*. 2013;13(2):527. doi: 10.1111/ajt.12046
15. Squires RW, Leung TC, Cyr NS, et al. Partial normalization of the heart rate response to exercise after cardiac transplantation: frequency and relationship to exercise capacity. *Mayo Clinic Proc*. 2002;77(12):1295–1300. doi.org/10.4065/77.12.1295
16. Rosenbaum AN, Kremers WK, Schirger JA, et al. Association between early cardiac rehabilitation and long-term survival in cardiac transplant recipients. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(2):149–156. doi: 10.1016/j.mayocp.2015.12.002
17. Nytroen K, Rustad LA, Erikstad I, et al. Effect of high-intensity interval training on progression of cardiac allograft vasculopathy. *J Heart Lung Transplant*. 2013;32(11):1073–1080. doi: 10.1016/j.healun.2013.06.023
18. Haykowsky M, Eves N, Figgures L, et al. Effect of exercise training on VO₂ peak and left ventricular systolic function in recent cardiac transplant recipients. *Am J Cardiol*. 2005;95(8):1002–1004. doi: 10.1016/j.amjcard.2004.12.049
19. Thomas RJ, Beatty AL, Beckie TM, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(1):133–153. doi: 10.1016/j.jacc.2019.03.008
20. Uithoven KE, Smith JR, Medina-Inojosa JR, et al. The Role of Cardiac Rehabilitation in Reducing Major Adverse Cardiac Events in Heart Transplant Patients. *J Card Fail*. 2020;26(8):645–651. doi: 10.1016/j.cardfail.2020.01.011
21. Shaleva VA, Lyapina IN, Teplova YuE, et al. The features of early rehabilitation in patients after surgical repair of valvular heart disease. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2021;10(2):99–103. doi: 10.17802/2306-1278-2021-10-2S-99-103 EDN: QXLNRV
22. Simonenko MA, Berezina AV, Fedotov PA, et al. Dynamic of physical capacity and quality of life after heart transplantation. *Russian Journal of transplantology and artificial organs*. 2018;20(1):32–38. doi: 10.15825/1995-1191-2018-1-32-38 EDN: YWEHKK
23. Daida H, Squires RW, Allison TG, et al. Sequential assessment of exercise tolerance in heart transplantation compared with coronary artery bypass surgery after phase II cardiac rehabilitation. *Am J Cardiol*. 1996;77(9):696–700. doi: 10.1016/s0002-9149(97)89202-8

ОБ АВТОРАХ

* **Федорова Наталья Васильевна**, канд. мед. наук;

адрес: Россия, 650002, Кемерово,

б-р им. акад. Л.С. Барбараша, д. 6;

ORCID: 0000-0002-3841-8539;

eLibrary SPIN: 6170-1332;

e-mail: BNatalia88@mail.ru

Аргунова Юлия Александровна, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0002-8079-5397;

eLibrary SPIN: 5754-5353;

e-mail: argunova_u@mail.ru

Прилуцкая Екатерина Николаевна;

e-mail: prilen@kemcardio.ru

Барбараш Ольга Леонидовна, д-р мед. наук, профессор, академик РАН;

ORCID: 0000-0002-4642-3610;

eLibrary SPIN: 5373-7620;

e-mail: barbol@kemcardio.ru

AUTHORS' INFO

* **Natalya V. Fedorova**, MD, Cand. Sci. (Medicine);

address: 6 blvd named after Academician L.S. Barbarash,

Kemerovo, Russia, 650002;

ORCID: 0000-0002-3841-8539;

eLibrary SPIN: 6170-1332;

e-mail: BNatalia88@mail.ru

Yulia A. Argunova, MD, Dr. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-8079-5397;

eLibrary SPIN: 5754-5353;

e-mail: argunova_u@mail.ru

Ekaterina N. Prilutskaya;

e-mail: prilen@kemcardio.ru

Olga L. Barbarash, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences;

ORCID: 0000-0002-4642-3610;

eLibrary SPIN: 5373-7620;

e-mail: barbol@kemcardio.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author